BEDIENUNGSANLEITUNG

Stereo-Coder SC 5

GRUNDIG

electronic

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Beschreibung	1
1.1	Aufgaben und Anwendung	1
2.	Inbetriebnahme und Bedienung	2
2.1	Aufstellen und Anschließen	2
2.2	Einschalten	2
2.3	Bedienungselemente - Buchsen	2
2.4	Modulationsarten	3
2.4.1	Interne Modulation SYNC-SIGNAL	3
2.4.2	Externe Modulation - Abschalten der internen Modulation	3
2.4.2.1	Externer Tongenerator als Tonquelle für Meßzwecke	3
2.4.2.2	Plattenspieler/Tonband als Tonquelle	4
2.5.	Preemphasis 50 µs	4
2.6	Pilotsignal 19 kHz - SYNC-PILOT	4
2.6.1	Einstellen der Pilot-Phase	4
2.6.2	Pilot-Amplitude	5
2.7	Betriebsarten	5
2.8	Buchse "SIGNAL" (Messungen an Stereodecodern)	6
2.8.1	Allgemeine Hinweise	6
2.8.2	SIGNAL-AMPLITUDE	6
2.9	Buchse "TUNER" (Messungen des Empfängers über HF)	6
2.9.1	Allgemeine Hinweise	6
2.9.2	HF-Abschwächung	7
2.9.3	Frequenzabstimmung	7
3.	Anwendung	8
	Allgemeine Hinweise	8
3.1	Zur Beachtung	8
3.2	Zusatzgeräte	9
3.3	Anschlüsse und Einstellungen	10

4.	Anwendungsbeispiele	11
4.1	Messung der Übersprechdämpfung	11
4.2	Messung der L/R Symmetrie	11
4.3	Messung der M/S Kanal-Identität	12
4.4	Messung der M- und S-Kanal-Trennung	13
4.5	Messung der Intermodulation	14
4.6	Überprüfung der Pilot-Reserve	14
4.7	Pilot-Amplitude	15
4.8	Pilot-Phase	15
4.9	Messung linearer Verzerrungen	15
4.10	Messung nichtlinearer Verzerrungen	17
4.11	HF-Übertragung von Plattenspieler bzw. Tonband-Signalen	18
5.	Technische Daten SC 5	19

1. Beschreibung

1.1 Aufgaben und Anwendung

Der Stereocoder SC 5 erfüllt die Bedingungen der Stereo-Normen. Das Gerät entspricht der Schutzklasse II nach DIN 57411 (VDE 0411). Die Transistorisierung der Schaltung ergibt einen kompakten Aufbau und damit ein Gerät mit kleinen Abmessungen. Durch die Verwendung von Drucktasten und Schiebewiderständen ist die Bedienung sehr einfach und übersichtlich.

Das Gerät eignet sich zur Prüfung sämtlicher herkömmlicher Decodertypen im NF-Kurzschlußbetrieb (direkte Einspeisung des Multiplex-Signals) oder des gesamten Stereo-Empfängers mit Einspeisung eines modulierten HF-Signals, vor allem

- zum Abgleich und zur Bestimmung des kleinsten Übersprechens
- zum Abgleich auf Amplitudengleichheit beider Kanäle
- zur Messung der Trennung bzw. Identität von Mono- und Stereo-Sub-Kanal
- zur Messung der Intermodulation zwischen Hilfsträger bzw.
- Pilotton mit dem Modulationssignal
- zur Messung linearer Verzerrungen (Frequenzgang)
- zur Messung nichtlinearer Verzerrungen (Klirrfaktor)
- zur Überprüfung der Mono/Stereo-Anzeige
- zur Überprüfung der Pilot-Reserve.

Durch den eingebauten UKW-Oszillator ist das Gerät auch als HF-Sender verwendbar, so daß unabhängig von den Testsendungen der Rundfunkanstalten eine schnelle Überprüfung des Stereo-Empfängers möglich ist.

Zur Durchführung von Hörtests kann das Gerät mit den L/R-Signalen von Schallplatte oder Tonband angesteuert werden.

2. Inbetriebnahme und Bedienung

2.1 Aufstellen und Anschließen

Da der Stereocoder SC 5 ausschließlich mit Halbleitern bestückt ist, entwickelt er nur eine geringe Eigenwärme. Es ist aber darauf zu achten, daß sich während des Betriebes unterhalb des Stereocoders keine Geräte mit starker Wärmeentwicklung befinden.

ACHTUNG: Das Gehäuse ist nicht mit einem Schutzleiter verbunden!
Das Gerät entspricht der Schutzklasse II nach DIN 57411 (VDE 0411).
Vor dem Anschließen des Stereocoders an das Netz überzeuge man sich, daß die am Gerät eingestellte Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt!

Der Anschluß an das Netz erfolgt mit einem zweipoligen Netzstecker. Das Gerät wurde im Werk auf eine Netzspannung von 220 V eingestellt. Eine Umstellung auf 110 V kann vorgenommen werden, wenn der Gehäusemantel nach Lösen zweier Schrauben auf der Unterseite abgenommen und am Netztransformator die Drahtbrücke für 220 V gegen zwei Drahtbrücken für 110 V ersetzt wird. Ferner ist die Feinsicherung auf der Rückwand des Gerätes auszuwechseln. Für 220 V ist eine Sicherung 80 mAT eingesetzt; der Wert für 110 V-Betrieb beträgt 125 mAT.

2.2 Einschalten

Das Gerät wird durch Drücken der Netztaste (2) eingeschaltet. Dabei leuchtet die Betriebsanzeigelampe (1) auf. Der Stereocoder ist einige Sekunden nach dem Einschalten - wenn die Ladevorgänge der Elkos beendet sind - betriebsbereit.

2.3 Bedienungselemente - Buchsen

Alle Bedienungselemente liegen auf der Frontplatte. Die einzelnen Funktionen des Stereocoders werden durch Tastendruck gewählt. Mit drei Schiebewiderständen werden die Pegel des Pilot- und Multiplex-Signals, sowie die Tunerfrequenz eingestellt. Der als Drehwiderstand ausgeführte HF-Dämpfungsregler erlaubt eine kontinuierliche HF-Abschwächung. Bei Bedarf kann die Pilot-Phase am Schlitzpotentiometer mit einem Schraubenzieher verändert werden.

Die Entnahme des Multiplex-Signals oder des mit einem Multiplex-Signal modulierten HF-Trägers erfolgt über die beiden BNC-Buchsen auf der Frontplatte.

Die Buchsen für die Einspeisung eines externen Modulationssignals, sowie für Abnahme einer mit dem Pilotton oder dem Tonsignal synchronisierten Spannung sind an der Rückwand des Gerätes angeordnet.

2.4 Modulationsarten

Die Tasten für die interne und externe Modulation befinden sich in der linken Hälfte der Frontplatte.

2.4.1 Interne Modulation SYNC-SIGNAL

Durch Drücken der Tasten "TONFREQUENZ" 0,1 kHz (3) , 1 kHz (4), oder 5 kHz (5) wird die gewünschte Modulationsfrequenz gewählt.

Zur Synchronisation eines Oszillographen steht das NF-Signal am Buchsenausgang "SYNC-SIGNAL" (21) auf der Rückwand des Gerätes zur Verfügung (ca. ≧ 6 Vss, Ri ca. 10 kΩ).

2.4.2 Externe Modulation - Abschalten der internen Modulation

Die Taste "EXT. R/L" (6) schaltet im gedrückten Zustand den internen Tongenerator ab.

Wenn die internen Tonfrequenzen nicht ausreichen, können von zwei externen Tongeneratoren Modulationsfrequenzen im Bereich von 100 Hz ... 12 kHz über die Buchsen "EXT. R/L" (20) auf der Rückwand des Gerätes zugeführt werden. Die beiden Eingangsverstärker sind so eingestellt, daß bei einer Eingangsspannung von 0,5 Veff der gleiche Pegel wie bei interner Modulation (90 % des 75 kHz-Hubes) erreicht wird.

2.4.2.1 Externer Tongenerator als Tonquelle für Meßzwecke

Da die an den Buchsen "EXT. R/L" (20) liegenden Signale getrennt auf die beiden Eingänge des Modulator-Zeitmultiplex geführt werden, ergeben sich - unabhängig davon, welche Betriebsartentaste gerade gedrückt ist - folgende Möglichkeiten der externen Modulation:

M/R = L	wenn die Buchsen "EXT-R" und "EXT-L" (20) mit dem gleichen Signal gespeist werden (Parallelbetrieb),
M + S "Stereobetrieb"	wenn den Buchsen "EXT-R" und "EXT-L" (20) zwei getrennte Signale zugeführt werden. Für die Messung ist es vorteilhaft, zwei frequenzverschiedene Signale zu benutzen,

M + S/R
bzw.
M + S/L

wenn der Tongenerator nur an der Buchse "EXT-R" (20) bzw. nur an Buchse "EXT-L" (20) angeschlossen ist. Um eine eventuelles Übersprechen der Kanäle - hervorgerufen durch die Buchsenkapazität zwischen den Stiften - zu vermeiden, ist es zweckmäßig, den nicht benutzten Eingang kurzzuschließen!

2.4.2.2 Plattenspieler/Tonband als Tonquelle

Für den Anschluß des Plattenspielers oder Tonbandgerätes an die Buchse "EXT-R/L" (20) ist das Anschlußkabel Typ 242 zu verwenden. Die Spannung, die dem Plattenspieler oder Tonbandgerät entnommen wird, soll 0,5 Veff nicht überschreiten (90 % des 75 kHz-Hubes). Die angeschlossenen Geräte benötigen also einen Verstärker, der die erforderliche Verzerrungskorrektur (Entzerrerverstärker bei Magnetsystemen usw.) besitzen muß.

Die verschiedenen Möglichkeiten der externen Modulation sind in Abschnitt 2.4.2.1 dargestellt.

2.5 Preemphasis 50 µs.

Bei abgeschalteter Preemphasis werden die NF-Signale im Bereich von 100 Hz...12 kHz vollkommen amplituden- und phasengetreu verarbeitet.

Wenn Vorverzerrung mit 50 µs gewünscht wird, ist die Taste "PREEMPH. 50 µs" (14) zu drücken. Dabei wird der Pegel der tieferen Frequenzen abgesenkt.

2.6 Pilotsignal 19 kHz - SYNC-PILOT

Durch Drücken der Taste "PILOT 19 kHz" (12) kann dem Ausgangs-Signal der Pilotton zugesetzt werden. Unabhängig von der Stellung der Pilottaste steht an der Buchse "SYNC-PILOT" (21) auf der Rückwand des Gerätes eine Synchronisationsspannung (ca. 2,2 Vss, Ri $\approx$ 10 kΩ) zur Verfügung.

2.6.1 Einstellen der Pilot-Phase

Im Werk wird die Pilot-Phase exakt abgeglichen; wenn eine andere Phasenlage des Pilot-Signals gewünscht wird, sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Ein Oszilloskop (ohne Amplituden- und Phasenverzerrungen bis 53 kHz!) wird z.B. über das Verbindungskabel mit der Buchse "SIGNAL" (8) verbunden und mit dem "SYNC-SIGNAL" aus der Buchse

Bei externer Modulation sind folgende Betriebsarten möglich:

M + S (M)	wenn beide Eingänge mit dem gleichen Signal angesteuert werden,
M + S (Stereo)	wenn beide Eingänge mit verschiedenen Signalen angesteuert werden.
M + S/R	wenn nur Eingang Ext. R angesteuert wird, Eingang Ext. L ohne Signal (auf Masse).
M + S/L	wenn nur Eingang Ext. L angesteuert wird, Eingang Ext. R ohne Signal (auf Masse).

2.8 Buchse "SIGNAL" (Messungen an Stereodecodern)

2.8.1 Allgemeine Hinweise

Der zu überprüfende Stereodecoder wird an der Buchse "SIGNAL" (8), z.B. über das Kabel L 54, angeschlossen.

Zur Beachtung: Zur Vermeidung von Phasenverzerrungen, die die Übersprechdämpfung des Stereocoders SC 5 beeinträchtigen könnten, darf die maximal zulässige Belastung nicht überschritten werden (Belastungsimpedanz größer 3 kΩ, d.h. die kapazitive Last - einschließlich Kabelkapazitäten - darf 120 pF nicht übersteigen).

2.8.2 SIGNAL-AMPLITUDE

Der Pegel an der Buchse "SIGNAL" (8) kann mit dem Schiebewiderstand "SIGNAL-AMPLITUDE" (18) von max. 6 Vss kontinuierlich abgeschwächt werden.

2.9 Buchse "TUNER" (Messungen des Empfängers über HF)

2.9.1 Allgemeine Hinweise

Üblicherweise besitzt der zu überprüfende Empfänger einen symmetrischen Antenneneingang. In diesem Falle wird der Empfänger über das Breitbandsymmetrierglied SU 624 D an die Buchse "TUNER" (13) des Stereocoders SC 5 angeschlossen. Eine unsymmetrische Einspeisung kann mit Hilfe der Greifklemme ZK 4 oder des Anschlußkabels 6046 B vorgenommen werden.

Zur Beachtung: Da das HF-Signal ohne galvanische Trennung vom HF-Abschwächer auf die Buchse "TUNER" geführt wird, ist diese gleichspannungsfrei zu halten!

Bei der Verwendung des Breitbandsymmetriergliedes SU 624 D 60/240 Ω steht am Empfängereingang infolge der Transformation die doppelte Spannung als an der Buchse "TUNER" des Stereocoders.

2.9.2 HF-Abschwächung

Der HF-Abschwächer (16) erlaubt eine kontinuierliche Dämpfungseinstellung des HF-Signals von max. 50 mVeff bis ca. -70 dB. Bei Dämpfungswerten um 0 dB bis ca. -10 dB kann - bedingt durch die Rückwirkung der Belastung auf den Oszillatorkreis - ein geringer Versatz der HF-Trägerfrequenz auftreten.

2.9.3 Frequenzabstimmung

Die Frequenzeinstellung am HF-Oszillator wird mit dem Schiebewiderstand "TUNER" (17) vorgenommen. Die Frequenzvariation von 2 MHz ist ausreichend, um einen eventuell einfallenden Ortssender auszublenden.

3. Anwendung

Allgemeine Hinweise

Die Anwendung des Stereocoders SC 5 beschränkt sich keineswegs auf die in diesem Abschnitt angeführten Beispiele. Diese wollen vielmehr dem Benützer zeigen, wie der Stereocoder bei häufig vorkommenden Messungen allein oder in Verbindung mit Zusatzgeräten einzusetzen ist.
Der Stereocoder ist nicht nur für Stereountersuchungen verwendbar, einige der beschriebenen Messungen sind auch bei Mono-FM-Empfängern wichtig, z.B. Messung linearer oder nichtlinearer Verzerrungen. In solchen Fällen ist immer die Betriebsartentaste "M/R = L" (7) zu drücken und die Taste "PILOT 19 kHz" (12) ausgeschaltet zu lassen.

3.1 Zur Beachtung

- Die Belastungsimpedanz am Ausgang "SIGNAL" (8) darf nicht kleiner als 3 kΩ sein, d.h., auch die kapazitive Last einschließlich des Verbindungskabels darf 120 pF nicht überschreiten.
- Am Ausgang "SIGNAL" (8) darf kein größerer Gleichspannungspegel als 10 Vss anliegen.
- Bei Fremdmodulation sollte die Eingangsspannung nie mehr als 0,5 Veff betragen, damit ein größerer Hub als der Standarthub von ± 75 kHz vermieden wird.
- Bei eingeschalteter Preemphasis werden die tieferen Frequenzen abgesenkt (s. Abb. 1).

Wird das zu untersuchende Signal vor der Deemphasis abgenommen, so empfiehlt es sich, ohne Preemphasis zu arbeiten; liegt dagegen die Deemphasis innerhalb der Übertragungsstrecke, so ist es zweckmäßig, die Preemphasis einzuschalten.
Bei der Benutzung der Preemphasis ist zu überprüfen, ob die Deemphasis des Empfängers den Frequenzgang der Preemphasis gerade kompensiert.

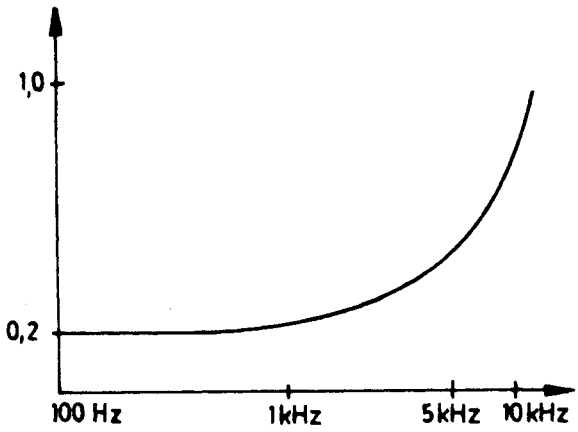


Bild 1: Frequenzgang
Preemphasis 50 µs

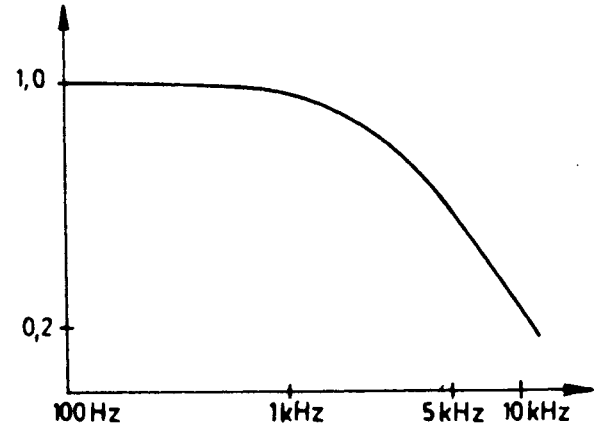


Bild 2: Frequenzgang
Deemphasis 50 µs

Messungen an Decodern bzw. Empfängern, sollten entsprechend den Hinweisen in den Reparaturhelfern erfolgen.

3.2 Zusatzgeräte

Für die unten beschriebenen Beispiele ist der Einsatz folgender Geräte empfehlenswert:

1 Oszilloskop	extern triggerbar, Gleichspannungseingang (ohne Amplituden- oder Phasenverzerrungen im Bereich 100 Hz - 53 kHz) z.B. MO 10/13, G 10/13.
1 Klirrfaktormesser	am besten ein Frequenzanalysator mit selektiver Messung der einzelnen Harmonischen. Andernfalls wird ein entsprechendes Filter benötigt, das den eventuell vorhandenen Brumm oder 19 kHz-und 38 kHz-Anteile, die das Meßergebnis verfälschen, unterdrückt.
1 Millivoltmeter	Kapazitätsarmer, hochohmiger Eingang; z.B. MV 5, MV 5-O. Da der Signalinhalt je nach Stellung der Betriebsartentasten unterschiedlich sein kann, würden trotz gleicher Spitzenspannung verschiedene Werte gemessen werden. Um eine Fehlanzeige zu vermeiden, sollten daher nur reine Sinussignale gemessen werden.
1 Tongenerator	mit geringen Verzerrungen, z.B. TG 4 B, TG 5, TG 40.

3.3 Anschlüsse und Einstellungen

Je nach Anwendungsfall - bei Stereodecodermessungen mit dem Multiplexsignal oder Überprüfung des gesamten Empfängers mit HF-Einspeisung - sind die Anschlüsse und Einstellungen unterschiedlich und auf folgende Weise vorzunehmen:
(Einzelheiten über die Bedienung siehe Abschnitt 2, Seite 2)

Das verwendete Zusatzgerät an den betreffenden Meßpunkt anschließen. Wird ein Oszilloskop benutzt, so ist er mit dem Signal "SYNC - SIGNAL" oder "SYNC - PILOT" aus der Buchse (21) zu triggern.

Taste "TONFREQU.", z.B. 1 kHz (4) drücken. (Bei ext. Modulation Tongenerator an Buchse "EXT-R/L" (20) anschließen, Taste (6) drücken).

Taste "PILOT 19 kHz" (12) drücken (bei Bedarf).

Schiebewiderstand "PILOT-AMPLITUDE" (19) auf den entsprechden Wert, z.B. 10%, stellen.

Taste "PREEMPH. 50 µs" (14) drücken (bei Bedarf) s. 3.1, Seite 8).

Bei Decodermessungen:

Den Decoder an den Ausgang Buchse "SIGNAL" (8) z.B. über das Übergangsstück UFPK 2 und Bananenkabel anschließen.

Die Amplitude der Signalspannung mit dem Schiebewiderstand "SIGNAL-AMPLITUDE" (18) auf den für den Decoder geeigneten Wert einstellen.

Bei Empfängermessungen über HF:

Bei symmetrischer Einspeisung mit Breitbandsymmetrierglied SU 624 D, bei unsymmetrischer Einspeisung mit Greifklemme ZK 4 HF-Ausgang "TUNER" (13) mit Empfängereingang verbinden. Den gewünschten HF-Pegel mit dem Dämpfungsregler (16) einstellen.

4. Anwendungsbeispiele

4.1 Messung der Übersprechdämpfung

(Anschlüsse und Einstellung s. 3.3).
Taste "PILOT 19 kHz" (12) drücken
Taste "M + S/R" (10) drücken
Taste "TONFREQU." z.B. (4) drücken (wenn erforderlich, können die Messungen mit ext. Modulation erfolgen).

Am linken Ausgang des Decoders oder Empfängers dürfte kein Signal mehr erscheinen. Der noch verbleibende Rest wird mit dem Oszilloskop oder NF-Millivoltmeter gemessen (U_L) und ergibt mit dem an der äquivalenten Stelle im rechten Kanal gemessenen Spannungswert (U_R) das R/L-Übersprechen, wie folgt (evtl. 19 kHz- oder 38 kHz-Anteile ausfiltern!)

$$R/L = 20 \log \frac{U_L}{U_R} / dB$$

Taste "M + S/L" (11) wird gedrückt, die übrigen Einstellungen bleiben.
Das L/R Übersprechen ergibt sich ähnlich zu:

$$L/R = 20 \log \frac{U_R}{U_L} / dB$$

4.2 Messung der L/R Symmetrie

Unterschiede in den Verstärkungen zwischen dem linken (U_L) und dem rechten Kanal (U_R) lassen sich durch den Identitätsfaktor angeben:

$$I = 20 \log \frac{U_L + U_R}{U_L - U_R} /dB$$

Für die Messung werden an die nicht geerdeten Ausgänge des Decoders bzw. Empfängers zwei engtolerierte Widerstände gleichen Wertes (sehr viel größer als die Ausgangsimpedanzen) gelegt; die freien Enden der Widerstände werden miteinander verbunden. An dieser Verbindungsstelle wird die Spannung gemessen (evtl. störende 19 kHz oder 38 kHz Anteile aussieben!).

Die Messung erfolgt in zwei Schritten:

1. Die Taste "M/R = L" (7) drücken.
   Die Taste "PILOT 19 kHz" (12) drücken.

   Die Spannung U_M zwischen den Widerständen und Masse messen (U_M entspricht $U_L + U_R$).

4.4 Messung der M- und S-Kanal-Trennung

(Vor dem Decoder liegende Baugruppen eines Empfängers). Nichtlinearitäten der vor dem Decoder liegenden Baugruppen führen zu einer Verringerung der Übersprechdämpfung: Signale im Frequenzbereich des Stereosubkanals erzeugen unerwünschte Frequenzanteile im Bereich des Monokanals und umgekehrt. Die Messung der M- und S-Kanaltrennung erfolgt in der Weise, daß ein HF-Signal z.B. auf den Eingang des Empfängers eingespeist wird, das mit dem Pilotton und jeweils nur mit dem Monokanal-Signal oder dem Stereosubkanal-Signal moduliert ist. Die auftretenden Frequenzanteile werden mit dem Klirranalysator am Ausgang des Diskriminators gemessen und daraus die Kanaltrennung errechnet. Anschlüsse und Einstellungen (s. 3.3), zusätzliche Einstellung:

Taste "PILOT 19 kHz" drücken (12).
Taste "PREEMPH. 50 µs" (14) bleibt ausgeschaltet.
Mit der Taste "TONFREQ." z.B. 1 kHz (4) wird die gewünschte Modulationsfrequenz (f_M) eingeschaltet.

S/M-Kanal-Trennung:

Taste S/R = -L (9) drücken.

Am Ausgang des Diskriminators werden die Amplituden der Frequenzanteile mit dem Frequenzanalysator ausgemessen:

Seitenbänder des Stereosubkanals Us_1 bei 38 kHz + f_M

Us_2 bei 38 kHz - f_M

Unerwünschte Komponente im M-Kanal U_M bei f_M.

Daraus errechnet sich die S/M-Kanal-Trennung zu

$$20 \log \frac{(Us_1 + Us_2)}{U_M} \text{ /dB}$$

M/S-Kanal-Trennung:

Die Taste M/R = L (7) wird gedrückt.

Die Messung erfolgt analog wie die vorhergehende Messung. Die M/S-Kanal-Trennung errechnet sich zu

$$20 \log \frac{U_M}{(Us_1 + Us_2)} \text{ /dB}$$

4.5 Messung der Intermodulation

Zwischen den Harmonischen der Modulationsfrequenzen und dem 19 kHz-Pilotsignal, bzw. dem 38 kHz-Hilfsträger kann es im Empfänger oder Decoder zu Intermodulation kommen, wobei Frequenzen entstehen, die im Hörbereich liegen.
Bei der Messung der Intermodulation werden mit dem Frequenzanalysator die an den Ausgängen der Kanäle auftretenden Intermodulationsprodukte f_J ausgemessen:

$$f_J = \pm np \cdot 19\ kHz \pm n_M \cdot f_M$$

mit np und $n_M = 1, 2, 3, \ldots$

Die Modulation des Multiplexsignals kann mit dem eingebauten internen Tongenerator erfolgen. Dabei ist die Taste der gewünschten Tonfrequenz z.B. (4),
Taste "M + S/R" (10) oder "M + S/L" (11),
Taste "PILOT 19 kHz" (12) zu drücken.
Die Intermodulationsprodukte werden an dem jeweils eingeschalteten Kanal entnommen.

Wird mit einem externen Tongenerator, der an Buchse "EXT-R/L" (20) angeschlossen wird, moduliert, dann ist folgende Einstellung vorzunehmen:
Taste "EXT-R/L" (6) drücken.
Taste "PILOT 19 kHz" (12) drücken.
Die Stellung der Betriebsartentasten (7), (9), (10), (11), ist ohne Bedeutung.
Wenn bei der Überprüfung die Intermodulation des gesamten Empfängers interessiert, wird ein moduliertes HF-Signal auf dem Empfängereingang gegeben; im anderen Fall wird vor dem Decoder eingespeist. Gemessen wird jeweils an den Kanalausgängen. Anschlüsse und Einstellungen s. auch 3.3).

4.6 Überprüfung der Pilot-Reserve

Geringfügige Abweichungen des Pilotsignals von seinem Sollwert z.B. infolge Alterung von Bauteilen im Empfänger, dürfen noch keine wesentliche Beeinträchtigung der Stereoübertragung zur Folge haben. Die Messung wird in der Weise vorgenommen, daß einmal die Pilot-Amplitude, zum anderen die Pilot-Phase soweit verändert wird, bis die in den technischen Daten des Empfängers festgelegten Grenzwerte hinsichtlich Verzerrungen und Übersprechen erreicht werden.
Die Überprüfung der R/L Übersprechdämpfung wird wie in 4.1 vorgenommen.

4.7 Pilot-Amplitude

Die "PILOT-AMPLITUDE" wird mit dem Schiebewiderstand (19) bis an die Grenze der geringsten zulässigen Übersprechdämpfung bzw. des größten zulässigen Klirrfaktors heruntergeregelt.
Der prozentuale Anteil des Pilotpegels am Gesamthub kann direkt am Schiebewiderstand (19) abgelesen werden.
Sodann wird die Pilot-Amplitude mit dem Schiebewiderstand (19) langsam erhöht, bis die Messung der Übersprechdämpfung oder des Klirrfaktors wieder die maximal zulässigen Grenzwerte ergibt.

In diesem Fall - Pilotpegel > Sollwert - ist zu beachten, daß die Bandbreite des Empfängers ausreicht, um den größeren Frequenzhub zu verarbeiten.

Aus den beiden Messungen wird die Pilot-Reserve als Differenz des Sollwertes mit den am Schiebewiderstand (19) eingestellten Werten errechnet.

4.8 Pilot-Phase

Die Phasenlage des Pilotsignals beeinflußt die Übersprechdämpfung des Empfängers wesentlich. Die Ermittlung des maximal zulässigen Phasenfehlers wird ähnlich wie bei der vorher beschriebenen Überprüfung der Pilot-Amplituden-Reserve vorgenommen:
Es wird lediglich der Schiebewiderstand "PILOT-AMPLITUDE" (19) auf den Sollwert eingestellt und die "PHASE-PILOT" mit dem Schlitzpotentiometer (15) soweit verändert, bis der Grenzwert hinsichtlich der Übersprechdämpfung und des Klirrfaktors erreicht ist.
Die Phasenänderung wird in der üblichen Weise mit einem Oszilloskop gemessen. Für die Bezugsphase wird das Signal an der Buchse "SYNC-PILOT" (21) entnommen.

4.9 Messung linearer Verzerrungen

Für die Genauigkeit der folgenden Messung ist Voraussetzung, daß sich alle den Frequenzgang beeinflußenden Klangregler in neutraler Lage befinden; ferner muß bei eingeschalteter Preemphasis der Frequenzverlauf der Deemphasis im Empfänger so dimensioniert sein, daß er sich mit dem Frequenzgang der Preemphasis des Stereocoders gerade kompensiert (s. 3.1).
Es werden die Spannungen am Decoder- oder Empfängerausgang mit dem Oszilloskop oder NF-Millivoltmeter gemessen. Sind die internen Modulationsfrequenzen nicht ausreichend, so wird an der Buchse "EXT-R/L" (20) ein Tongenerator mit konstantem Pegel angeschlossen und extern moduliert. Unter den erwähnten Voraussetzungen muß die gemessene Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Frequenz innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzwerte liegen.

Überprüfung des Frequenzganges der Kanäle R und L:

Es werden folgende Tasten gedrückt:

Taste "PILOT 19 kHz" (12)	
Taste "PREEMPH. 50 µs" (14) (siehe 3.1)	
Taste "M + S/R" (10)	wenn rechter Kanal überprüft werden soll
oder	
Taste "M + S/L" (11)	wenn linker Kanal überprüft werden soll
Taste "TONFREQ."	
0,1 kHz (3); 1 kHz (4) - 5 kHz (5)	wenn die internen Tonfrequenzen ausreichen
oder	
Taste "EXT-R/L" (6)	wenn mit externer Modulationsfrequenz gemessen wird.

Weitere Anschlüsse und Einstellungen siehe 3.3.

Überprüfung des Frequenzganges von M- und S-Kanal.

Folgende Tasten sind zu bedienen:

Taste "PILOT 19 kHz" (12)	
Taste "PREEMPH. 50 µs" (14) (siehe 3.1)	
Taste "TONFREQ."	
0,1 kHz (3) ; 1 kHz (4) - 5 kHz (5)	wenn die internen Tonfrequenzen ausreichen
oder	
Taste "EXT-R/L" (6)	wenn mit externer Modulation gemessen wird.

Weitere Anschlüsse und Einstellungen siehe 3.3.

Für die Untersuchung des Mono-Kanals wird ferner die Taste M/R = L (7) gedrückt und der Frequenzgang am linken und rechten Ausgang des Decoders oder Empfängers gemessen.
Für die Untersuchung des Stereo-Sub-Kanals wird die Taste S/R = -L (9) gedrückt und die Messung wiederholt.

4.10 Messung nichtlinearer Verzerrungen

In den meisten Fällen dürften die internen Modulationsfrequenzen des Stereocoders für die Überprüfung des Klirrfaktors eines Decoders bzw. Empfängers ausreichend sein.

Diese umfassen praktisch den Bereich, in dem das menschliche Ohr den Eindruck des stereophonen Hörens am stärksten empfindet. Die Modulationsfrequenz liegt so, daß bei der höheren Frequenz die maßgebenden Harmonischen im Verstärker noch linear übertragen werden.

Soll der Klirrfaktor bei anderen als den intern zur Verfügung stehenden Modulationsfrequenzen überprüft werden, so wird der Stereocoder extern über einen Tongenerator mit geringen Verzerrungen moduliert.
Die Messung erfolgt am besten mit einem Frequenzanalysator, der mindestens noch die dritte Harmonische der gewählten Modulationsfrequenz anzeigt. Wenn der Klirrfaktor breitbandig mit einem Klirrfaktormesser überprüft wird, müssen evtl. vorhandene Brumm-19 kHz- bzw. 38 kHz Anteile durch Vorsetzen eines Filters ausgesiebt werden.

Einstellungen:

Wahl der Modulationsfrequenz:

Die gewünschte Taste "TONFREQU." (normalerweise 1 kHz (4)) drücken. Bei externer Modulation wird Taste "EXT-R/L" (6) gedrückt, der Tongenerator an die Buchse "EXT-R/L" (20) angeschlossen.

Wahl der Betriebsart:

Für die Überprüfung des NF-Klirrfaktors wird auf Betriebsart "M/R = L" (7) eingestellt.
Bei der Messung über den Decoder oder bei der Ermittlung des UKW-Klirrfaktors des Empfängers interessiert auch das Verhalten bei der Betriebsart "S/R = - L". In diesem Fall ist zusätzlich zur Taste (9) die Taste "PILOT 19 kHz" (12) zu drücken.

Einzelheiten über die Einspeisung des Signals bzw. seine Entnahme am Ausgang des Decoders oder Empfängers, sowie über Einstellungen (siehe 3.3)

4.11 HF-Übertragung von Plattenspieler bzw. Tonband-Signalen

Zur Durchführung von Hörtests kann der Stereocoder SC 5 mit den Signalen von Tonband oder Plattenspieler angesteuert werden.

Anschlüsse und Einstellungen:

Plattenspieler bzw. Tonbandgerät an Buchse "EXT-R/L" (20) anschließen (Verbindungskabel 242).
Das modulierte HF-Signal von Buchse "TUNER" (13) über Breitband-Symmetrierglied SU 624 D auf den Eingang des Empfängers einspeisen.
Die Tasten "EXT-R/L" (6),
"PILOT 19 kHz" (12),
"PREEMPH. 50 µs" (14) drücken.
Den HF-Pegel mit dem Dämpfungsregler (16) entsprechend dem Ausschlag am Feldstärkermesser des Empfängers einstellen.
Man beachte unbedingt die Hinweise 2.4.2.2.

5. Technische Daten SC 5

Ausgang TUNER

Frequenzbereich:	99-101 MHz durchstimmbar
Modulation:	FM-moduliertes Stereosignal
Hub:	0...± 75 kHz (10% Pilotton)variabel (± 60 kHz ≦ Δ f ≦ ± 80 kHz über den Frequenzbereich)
Temp.Abhängigkeit des Hub`s:	≦ ± 2 kHz/10 K
Ausgangsspannung:	ca. 50 mV (± 1,5 dB über den Frequenzbereich)
Verzerrung:	< 1%
Abschwächung:	0... >60 dB kontinuierlich einstellbar
Wellenwiderstand:	ca. 60 Ω
Buchse:	BNC (gleichstromfrei)

Ausgang SIGNAL

Betriebsart:	Mono-Kanal allein
	Stereo-Sub-Kanal allein (nur bei interner Modulation möglich)
	Multiplex-Signal (rechter Kanal unterdrückt)
	Multiplex-Signal (linker Kanal unterdrückt)
	Multiplex-Signal (linker und rechter Kanal nur bei externer Modulation möglich)
Pilotsignal:	wahlweise zu- und abschaltbar (auch Pilotsignal allein an Buchse SIGNAL möglich, wenn Taste "TONFREQU." ausgeschaltet)
Frequenz:	19 kHz ± 1 Hz (quarzstabil)
Hub:	3...12% des Gesamthubes von ± 75 kHz (kontinuierlich einstellbar)
Pilot-Phase:	um ca. ± 450° verstellbar

Modulation

intern:	Tonfrequenzen 0,1 kHz; 1 kHz; 5 kHz wahlweise schaltbar Klirrfaktor ≦ 0,5 %
extern:	Frequenzbereich 0,1 kHz ... 12 kHz
Preemphasis:	50 µs zu- und abschaltbar ± 1 dB im Frequenzbereich 0,1 ... 12 kHz

Ausgangssignal:

Übersprechdämpfung:	L/R Kanal: ≧ 50 dB bei 1 kHz ≧ 40 dB bei 0,5...6,3 kHz
M/S Kanal-Trennung:	> 40 dB
Restträger-Unterdrückung:	> 40 dB
Intermodulation: (zw. Tonfrequenz und 19 kHz bzw. 38 kHz)	> 50 dB
Brummspannung U_{ss}:	≦ 15 mV
Modulationsverzerrungen:	< 1 %
Ausgangsspannung:	0...6 V_{ss} kontinuierlich einstellbar (max. 6 V_{ss} bei eingeschaltetem 10 % Pilotton und offenem Ausgang)
Innenwiderstand:	max. 1,25 kΩ je nach Stellung des Schiebewiderstandes "SIGNAL-AMPLITUDE"
Belastbarkeit:	> 3 kΩ; Kapazität incl. Anschlußkabel < 120 pF
Netzspannungsabhängigkeit der Ausgangsspannung:	max. ± 0,5 % bei 10 % Netzschwankung
Temperaturgang der Ausgangsspannung:	max. 0,5 % / °C
Buchse SIGNAL	BNC (max. zulässige Gleichspannung an Buchse SIGNAL < 10 V_{ss})

Ausgang SYNC

SYNC-SIGNAL:

(nur bei interner Modulation)

Frequenz:	0,1 kHz; 1 kHz; 5 kHz je nach Tastenstellung "TONFREQUENZ"

Ausgangsspannung:	≧ 6 Vss
Innenwiderstand:	ca. 10 kΩ

SYNC-PILOT:

Frequenz:	19 kHz
Ausgangsspannung:	≧ 2,2 Vss
Innenwiderstand:	ca. 10 kΩ
Buchse SYNC:	Flanschsteckdose 3 polig (3/3-001 Fa. Daut) auf der Rückseite des Gerätes

Ausgang EXT-R/L

Frequenzbereich:	0,1 ... 12 kHz
Frequenzgang:	≦ ± 0,5 dB
Spannungsbedarf:	0,5 Veff für 75 kHz Hub (einschließlich 10 % Pilotton)
Eingangswiderstand:	≧ 470 kΩ ‖ ca. 10 pF
Buchse EXT-R/L:	Flanschsteckdose 5 polig (3/3-002 Fa. Daut) auf der Rückseite des Gerätes

Stromversorgung

Netzbetrieb:	110/220 V 40...60 Hz Schutzklasse II nach DIN 57411
Leistungsaufnahme:	ca. 9 VA
Betriebsanzeige:	Glühlämpchen
Sicherung:	80 mA T für 220 V 125 mA T für 110 V

Arbeitstemperaturbereich:	+ 5° ... + 40° C
Bestückung	
Integrierte Schaltungen:	4 x SFC 2709 C
	1 x SN 7400 N
	1 x SN 7473 N
Feldeffekt-Transistoren:	4 x BF 246 A
	1 x BF 247 C
SI-Transistoren:	2 x BC 140-10
	1 x BC 160-10
	1 x BC 237 B
	8 x BC 238 B
	6 x BC 238 C
	1 x BC 308 A
	3 x BC 308 B
	3 x BSX 20
Zener-Dioden:	ZY 5,6
Dioden:	3 x 1 N 914
Varicap:	1 x BB 105 B
Gleichrichter:	2 x B 40 C 1000
Lampe:	12 V, 1 W Nr. 2321 OSR.
Sicherung:	80 mA träge
Abmessungen:	B x H x T = 300 x 112,5 x 176 mm
Gewicht:	ca. 3,25 kg

(1) Betriebsanzeigelampe

(2) Netz-Ein/Aus

(3) Tasten für 0,1 kHz
(4) Modulation mit 1 kHz
(5) internen Tonfrequ. 5 kHz

(6) Taste für Modulation

(7) Taste für Betriebsart
M-Kanal (Monosignal)

(8) Ausgangsbuchse für
Multiplex-Signal

(9) Taste für Betriebsart
S-Kanal (Stereo-Sub-Kanal = 38 kHz Seitenbänder)

(10) Betriebsartentaste: Multiplex-Signal (linker Kanal unterdrückt)

(11) Betriebsartentaste: Multiplex-Signal (rechter Kanal unterdrückt)

(12) Taste für Zuschalten des Pilot-Signals

(13) Ausgangsbuchse für modulierten HF-Träger

(14) Taste für Einschaltung der Preemphasis 50 µs

(15) Regler zur Einstellung der Pilot-Phase

(16) Regler zur Abschwächung der HF-Ausgangsspannung

(17) Schiebewiderstand zur Frequenzeinstellung des HF-Trägers

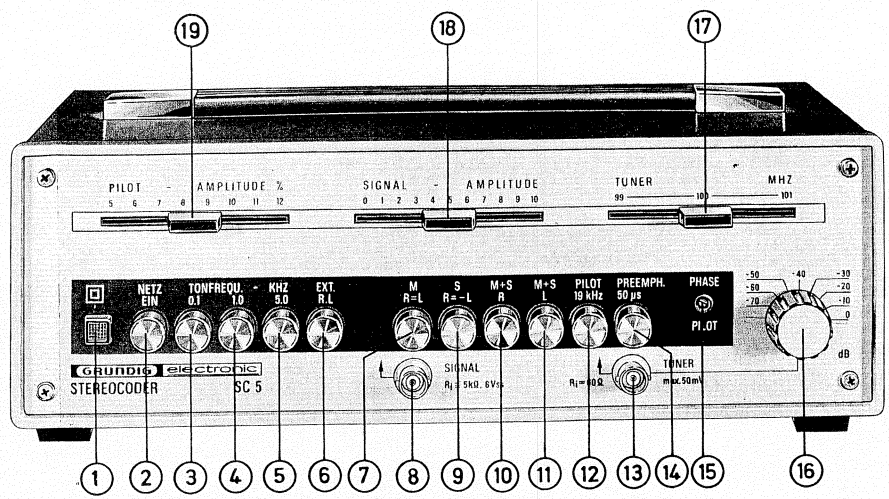
(18) Schiebewiderstand zur Einstellung der Signal-Amplitude

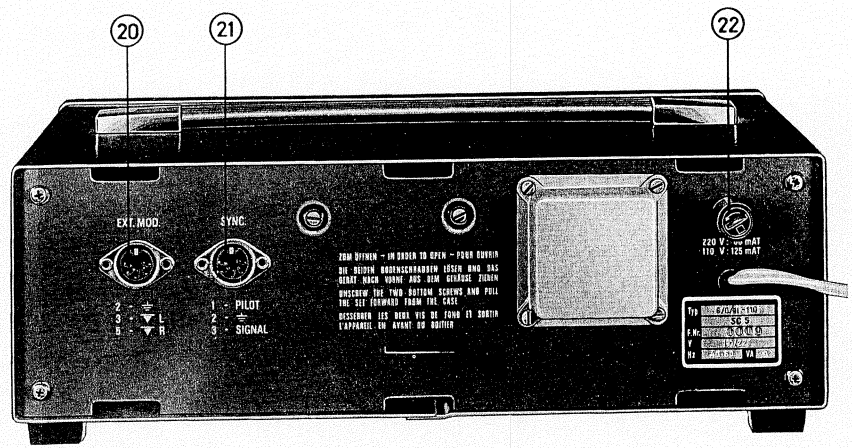
(19) Schiebewiderstand zur Einstellung des Pilot-Anteils am Gesamthub

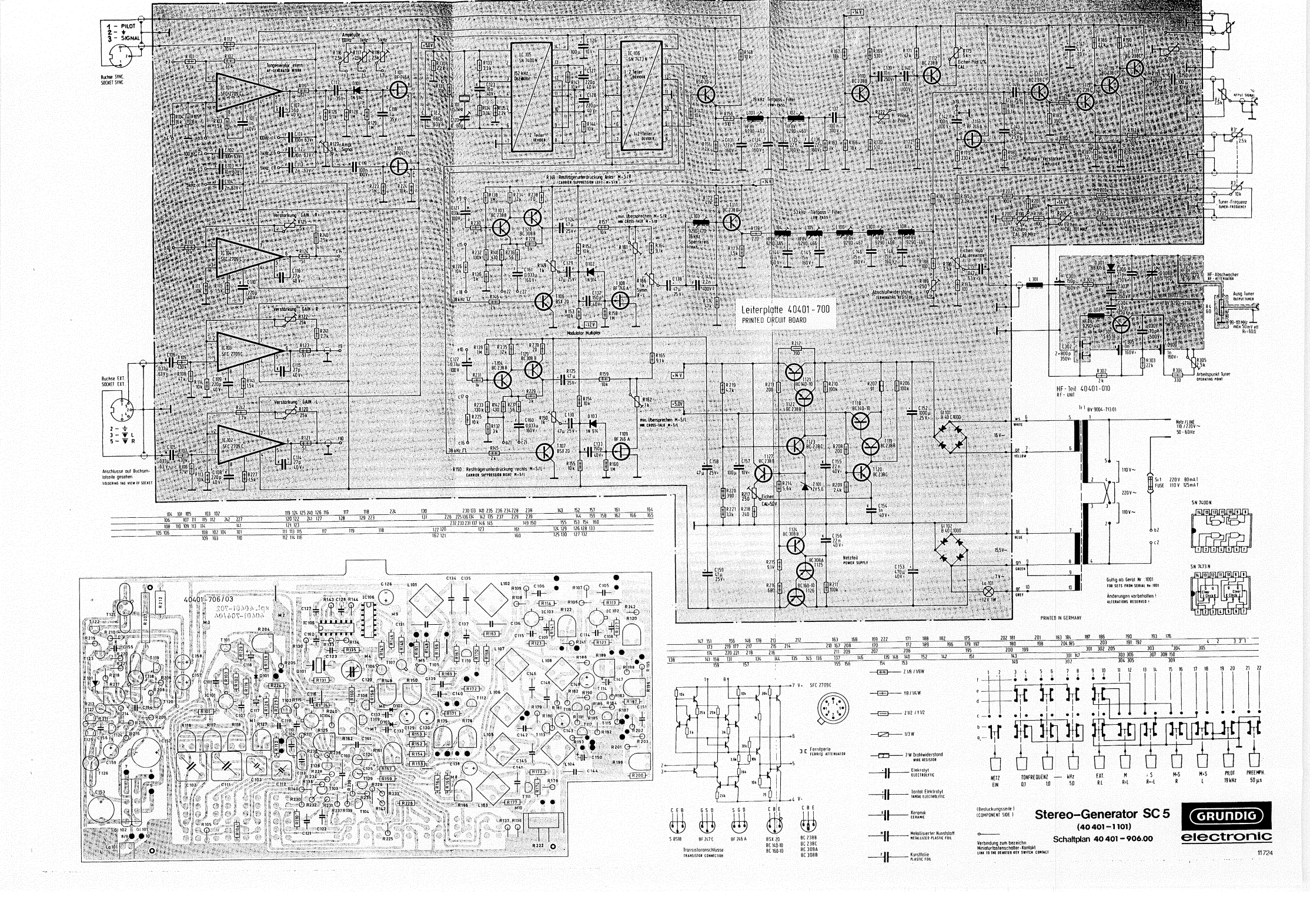
(20) Eingangsbuchse für externe Modulation

(21) Ausgangsbuchse für Synchronisation mit Pilot bzw. Signal

(22) Netzsicherung






Leiterplatte 40401 - 700
PRINTED CIRCUIT BOARD
HF - Teil 40401-010
RF - UNIT
Modulator Multiplex
Netzteil
POWER SUPPLY
Transistoranschlüsse
TRANSISTOR CONNECTION
Ferritperle
FERRITE ATTENUATOR
SFC 2709C
Stereo-Generator SC 5
(40 401 – 1101)
Schaltplan 40 401 – 906.00
GRUNDIG
electronic
11724